

Сооружение солнечных коллекторов для горячей воды

практическое руководство

www.wecf.eu



Безопасная энергия для



Women in Europe for a Common Future | WECF

Дата публикации
© Апрель 2010 WECF

Данная публикация и строительные проекты WECF по постоянным энергетическим мощностям поддерживаются в рамках Международной инициативы по защите климата (ICI) германского федерального министерства окружающей среды, охраны природы и ядерной безопасности (BMU)

Публикация: WECF e.V., Женщины Европы за всеобщее будущее

Авторы: Регина Дрексель, Ростом Гамисония
Верстка: Вероник Грассингер
Картинки: RCDA, Université de Savoie, WECF

При технической поддержке



При поддержке



based on a decision of the Parliament
of the Federal Republic of Germany

www.wecf.eu

WECF Germany

St. Jakobsplatz 10
D-80331 München
Germany
Tel: +49 / 89 / 23 23 938 0
Fax: +49 / 89 / 23 23 938 11
wecf@wecf.eu

WECF The Netherlands

Biltstraat 445
3572 AW Utrecht
P. O. Box 13047, 3507 LA Utrecht
The Netherlands
Tel: +31 / 30 / 231 03 00
Fax: +31 / 30 / 234 08 78
wecf@wecf.eu

WECF France

BP 100
74103 Annemasse Cedex
France
Tel: +33 / 450 / 49 97 38
Fax: +33 / 450 / 49 97 38
wecf@wecf.eu

Финансовая помощь: Вы можете направить финансовую помощь:

WECF e. V., Account no.: 13139050, BLZ: 701 500 00, Stadtparkasse München, Germany
IBAN: DE68 7015 0000 0013 1390 50, BIC/SWIFT: SSKMDEMM

О WECF

WECF – это международная сеть, объединяющая более 100 женских организаций и организаций по защите окружающей среды из 40 стран, осуществляющих проекты и ведущих по всему миру пропаганду за здоровую окружающую среду для всех. Демонстрационные проекты WECF по стабильному энергообеспечению осуществляются в регионе ВЕКЦА (Восточная Европа, Кавказ и Центральная Азия).

About BMU / ICI

Международная инициатива по климату (The International Climate Initiative) Федеративной Республики Германии ICI финансирует проекты по защите климата в развивающихся и новых индустриализирующихся странах и странах с переходной экономикой в Центральной и Восточной Европе с 2008 года. Международная инициатива по климату получает финансирование от торговли квотами на выбросы и таким образом представляет собой новаторский механизм финансирования для оказания поддержки странам-партнерам в области защиты климата. С этой новой формой сотрудничества Федеральное министерство охраны окружающей среды дополняет существующее сотрудничество по развитию Германского правительства.

Солнечные водонагреватели

Наши проекты

Этот регион обладает огромным потенциалом для возобновляемой энергии, особенно солнечной. WECF и местные партнеры работают совместно с сообществами, университетами и инновационными предприятиями для демонстрации доступных энергетических решений, используя локальные знания и материалы. Что касается сбора солнечной энергии, то WECF и ее партнеры разработали недорогую высокоэффективную модель солнечного коллектора, которую несложно построить из материалов доступных на местных рынках, и которую можно использовать круглогодично, даже в жестокие зимы.

Солнечные коллекторы

Горячая вода является важным фактором для удобства и гигиены в повседневной жизни. Во всем мире вода традиционно нагревается населением с применением различных видов топлива, которые, в свою очередь, ограничены и зачастую дорогостоящи. Особенно в сельских регионах систематическое применение данных видов топлива оказывает сильное воздействие на окружающую среду (например, местное обезлесивание из-за сбора топливной древесины) равно как и на здоровье (проблемы с дыханием у женщин и детей из-за сжигания небезопасного топлива, такого как пластиковые отходы). В данной брошюре рассказывается о том, как вы можете использовать энергию солнца для нагрева воды в вашем домашнем хозяйстве.

Солнце светит везде и для всех. Солнечную энергию можно будет использовать даже в странах с малым облучением. Например, в Германии многие уже установили солнечные коллекторы, и даже на севере страны, где солнечное облучение не такое сильное. Солнечные водонагреватели, их также называют солнечными коллекторами, используют энергию солнца для нагрева воды. Они работают без источника электроэнергии. Солнечный коллектор может использоваться для душа, горячего водоснабжения кухни, и, в зависимости от размера, для обогрева дома. Следовательно, другие виды топлива и ресурсы, которые до сих пор использовались для нагрева воды, могут быть сэкономлены. Солнечные коллекторы широко применяются в странах с высоким солнечным облучением и холодными зимами. Они используются повсеместно, но особенно активно в сельских и горных регионах с перебоями в энергоснабжении.

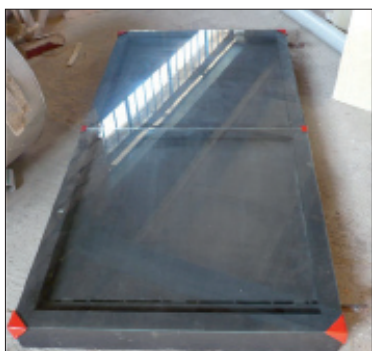
Существуют различные типы солнечных водонагревателей, но все они основаны на простом принципе: черная поверхность поглощает солнечное тепло, и затем это тепло передается воде. Самые простые модели могут быть сооружены из простых материалов и не нуждаются в насосах или другом электрическом оборудовании. Эффективный солнечный коллектор может использоваться даже в зимнее время благодаря применению антифриза.

Содержание

Теория	5
Компоненты солнечной системы нагрева.....	5
1. Солнечный коллектор	5
2. Бак-аккумулятор горячей воды с теплообменником для защиты от замерзания	5
Принципы циркуляции воды без насоса	6
Практика	7
Подробное рассмотрение различных частей солнечной водонагревательной системы.....	7
Металлический плоский поглотитель	7
Рама	8
Черная краска	9
Тепловая изоляция	9
Бак-аккумулятор горячей воды и теплообменник	10
Соединение труб	11
Расширительный бачок	12
Правила установки	12
Положение и установка	14
Техническое обслуживание	14
Как построить солнечный коллектор?	15
Как построить теплообменник?	20
Другие модели солнечных водонагревателей.....	23
Летняя модель без теплообменника	23
Солнечный коллектор из радиаторов	23
Солнечный коллектор из пластиковых труб	24
Солнечный коллектор из меди	24
Система с насосом	24
Обзор	25

Теория: Солнечные водонагреватели

Компоненты солнечной системы нагрева



■ Солнечный коллектор

Коллектор аккумулирует энергию солнца и обращает ее в тепло.

Плоский солнечный коллектор состоит из:

- (1) Металлического поглотителя черного цвета, который перехватывает и поглощает солнечную энергию, с металлическими трубами для циркуляции жидкости, приваренными к металлической пластине.
- (2) рамы (деревянной)
- (3) прозрачной (стеклянной) оболочки, которая позволяет проходить солнечной энергии, но сокращает потери тепла от поглотителя
- (4) теплоизоляционной опоры

Коллектор подсоединен к баку-аккумулятору горячей воды.

Бак-аккумулятор горячей воды с теплообменником для защиты от замерзания

Теплообменник направляет тепло, полученное от коллектора, в бак-аккумулятор теплой воды. Это спираль (выполненная из металлопластика или меди), которая помещена в бак.

Смесь воды и пропиленгликоля (применяемого в пищевой промышленности) или антифриз могут быть использованы в качестве теплоносителя для защиты от повреждений вследствие замерзания. В теплое время года, в системе может применяться вода.

Горячая жидкость из коллектора циркулирует по спирали и нагревает воду в баке.



На стр. 15 и далее вы найдете указания по сооружению солнечного коллектора площадью 2 кв. м. с баком объемом в 200 л. Размеры могут варьироваться в зависимости от ваших потребностей в теплой воде.

Длина обменника и размер бака устанавливаются в зависимости от поверхности коллектора, как приведено в таблице ниже:

Поверхность коллектора	Объем бака	Длина теплообменника
2 кв. м	100-200 л	6 м
3 кв. м	150-300 л	9 м
4 кв. м	200-400 л	12 м
и тд	и тд	и тд

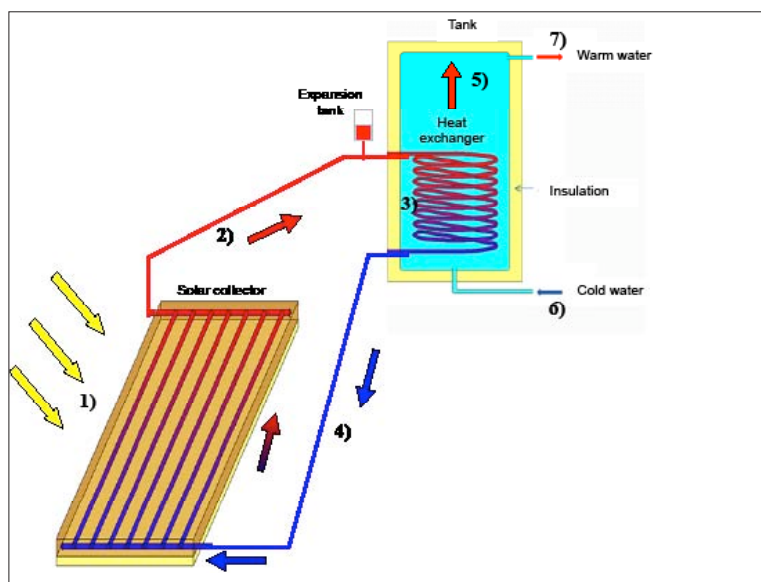
Теория: Солнечные водонагреватели

Принципы циркуляции воды без насоса

Система солнечного коллектора – это пассивная система, не зависящая от электроэнергии. Она обходится без насосов. Горячая жидкость перемещается между коллектором и баком по принципу конвекции благодаря простому правилу, что теплая вода всегда поднимается вверх.

Принцип и смысл работы данной системы солнечного коллектора таков:

1. Солнце нагревает жидкость в коллекторе
2. Нагретая вода поднимается по коллектору и трубам к баку-аккумулятору
3. Когда горячая жидкость поступает в бак, тепло передается от теплообменника к воде в баке
4. Жидкость остывает, перемещается вниз по спирали и из выхода в нижней части перемещается обратно в коллектор
5. Вода, нагретая в баке, аккумулируется в верхней части бака
6. Холодная вода из водопроводной сети/резервуара поступает в бак
7. Выходное отверстие для горячей воды, готовой к использованию



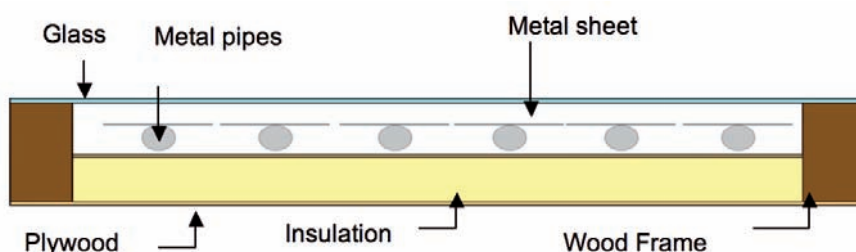
Пока солнце светит на коллектор, жидкость нагревается, перемещаясь в бак и постоянно циркулируя. Этот процесс обеспечивает полный бак горячей воды всего за несколько светочасов в солнечный день.

Практика: Солнечные водонагреватели

Подробное рассмотрение различных частей солнечной водонагревательной системы

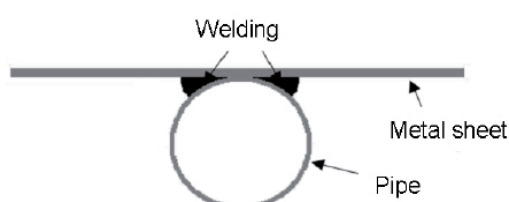
■ Металлический плоский поглотитель

Поглотитель состоит из металлического листа, приваренного к металлическим трубам. Это обеспечивает поглотителю большую площадь поглощения солнечного облучения, нагревая быстрее воду. Обычно, для домашних условий площадь поглотителя составляет около 2 кв. м. Идея заключается в том, чтобы установить несколько труб вертикально и соединить их, используя две трубы большего диаметра, расположенных горизонтально, как показано ниже. Для хорошего перетока жидкости входное отверстие для воды (нижняя часть поглотителя) и выходное отверстие (верхняя часть поглотителя) должны располагаться по разные стороны панели (диагонально).



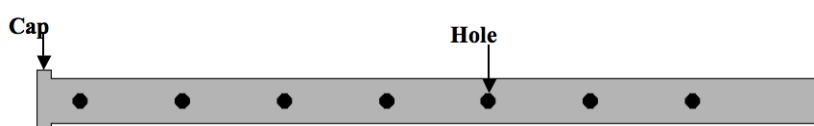
Сечение поглощающей пластины

Все соединения различных элементов поглотителя выполнены методом сварки. Для лучшей передачи тепла от металлической пластины к трубам очень важен тип соединения. Поэтому сварка должна производиться вдоль всего элемента, а не точечно. На следующем рисунке представлено сечение необходимого типа сварки.



Практика: Солнечные водонагреватели

Для фиксации длинной трубы с двумя горизонтальными трубами необходимо сначала просверлить отверстия в двух трубах для того, чтобы соединить с ними трубную пластину и не препятствовать перетоку воды. Расстояние между отверстиями одинаковое. На рисунке внизу показана труба с расположением отверстий и их размеров. (точные размеры см на стр. 17)



➤ Pipe with location of holes

На одном конце каждой горизонтальной трубы должен быть приварен металлический колпак, блокирующий воду. Для достижения крепкого соединения необходима хорошая сварка. В конце работ поглотитель заполняется водой для проверки на предмет утечки. После проверки металлический лист и трубы красятся в черный цвет для лучшего поглощения солнечного света.



■ Рама

Поглотитель помещается в деревянную раму, покрытую стеклом. Рама нуждается в хорошей изоляции, чтобы удерживать тепло внутри. Стеклянная оболочка и рама защищают коллектор и помогают удерживать тепло: как в теплице солнечные лучи проходят через стекло и нагревают коллектор, а застекление предотвращает обратную утечку тепла. Как и поглотитель, рама красится в черный цвет для лучшего поглощения солнечного света. Стекло также препятствует движению воздуха в поглотителе: без стеклянной оболочки коллектор быстро терял бы тепло из-за ветра, дождя, снега или холодных внешних температур в целом.



Практика: Солнечные водонагреватели



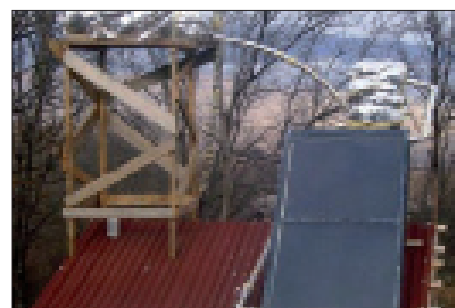
■ Черная краска

Окраску поглощающих деталей коллектора рекомендуется производить специальным солнечным лаком, так как обычные черные краски при высоких температурах испаряются, и через некоторое время стекло оболочки чернеет. Если отсутствует солнечный лак, следует использовать по возможности нетоксичную (водорастворимую) краску, например, пигментную краску. Краска должна полностью высохнуть, перед тем как вы закрепите стеклянную оболочку (во избежание конденсации).

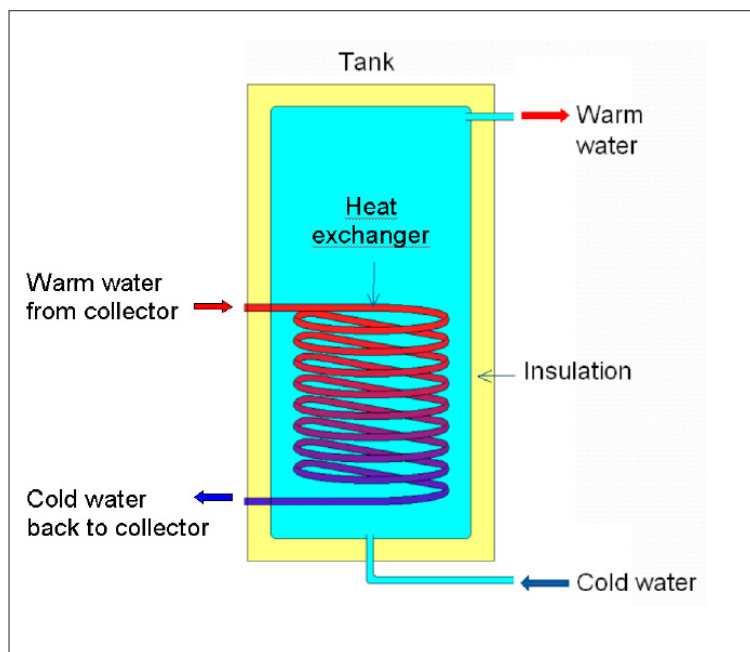
■ Тепловая изоляция

Изоляция – это главный фактор, предотвращающий потерю тепла. Изоляция необходима для коллектора, для трубопровода и для бака. В хорошо изолированном баке-аккумуляторе вода может оставаться теплой в течение нескольких дней.

- Изоляция должна быть термостойкой, иначе она расплавится при высокой температуре. Природные материалы, такие как древесные волокна или целлюлоза можно использовать до макс. 100°C, т.е. для бака и труб.
- Толщина изоляции должна составлять как минимум 5 мм.
- Изоляция должна быть выполнена так, чтобы ни одна капля воды не просочилась внутрь нее. Если изоляция размокнет, ее эффективность значительно уменьшится.
- Внимание: Если вы используете минеральную вату, стекловату и т. п., то вы должны помнить, что вдыхание волокон опасно для вашего здоровья и может вызвать рак. Работать с данными материалами необходимо крайне осторожно.



Практика: Солнечные водонагреватели

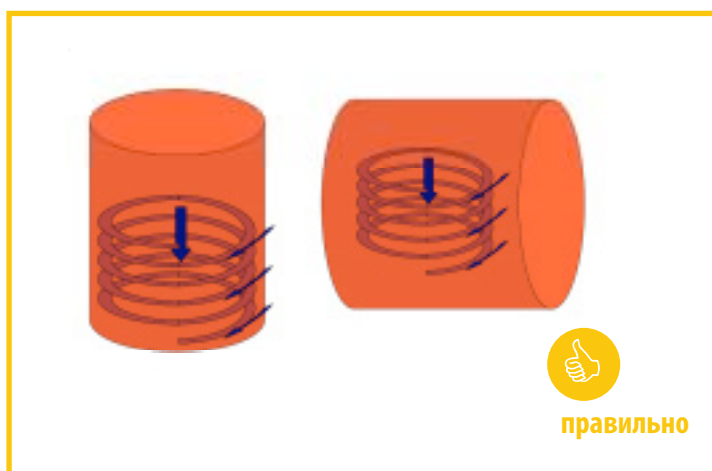


■ Бак-аккумулятор горячей воды и теплообменник

- Теплообменник изготавливается из металлопластиковых труб, так как они легко передают тепло. Он также может быть изготовлен из медных труб, но с медью труднее работать.
- Теплообменник располагается в нижней половине бака, так как входное отверстие холодной воды от водопровода располагается в нижней части, а нагретая вода затем поднимается вверх.
- Если вода из бака будет использоваться для питья/приготовления пищи, то необходимо использовать специальный бак-аккумулятор питьевой воды.
- Во избежание нагрева бак горячей воды должен быть хорошо изолирован.
- Снабжение свежей водой: Бак должен быть герметичным и выдерживать давление до 3 бар, если он напрямую подключен к центральному водоснабжению. Другой вариант – установить большой дополнительный бак для снабжения водой бака горячей воды. Дополнительный бак должен располагаться выше бака горячей воды для создания водного давления. Впускное отверстие холодной воды от водоснабжения всегда должно располагаться в нижней части бака. Так как теплая вода поднимается вверх, горячая всегда забирается с верхней части.

Практика: Солнечные водонагреватели

Спираль теплообменника крепится вертикально (как показано на рис. слева) для осуществления циркуляции. Если ее разместить горизонтально, циркуляции не будет.



■ Соединение труб

Коллектор соединяется с баком посредством труб (пластиковых или медных), которые проведены от коллектора к баку через теплообменник и обратно в коллектор. Здесь очень важно избежать утечки тепла: Путь от коллектора к баку должен быть максимально коротким, и трубы должны быть очень хорошо изолированы.



Практика: Солнечные водонагреватели

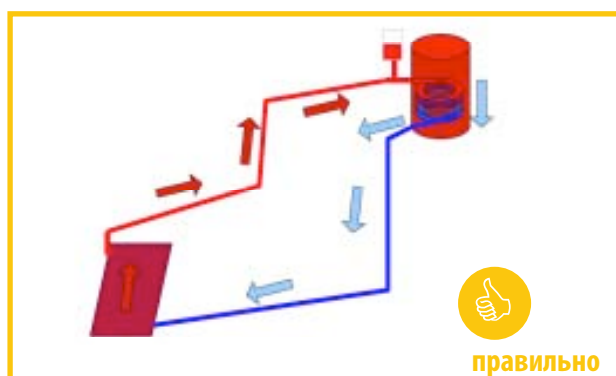


Расширительный бачок

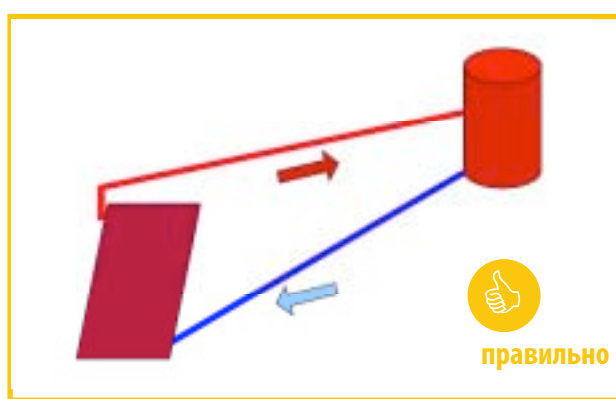
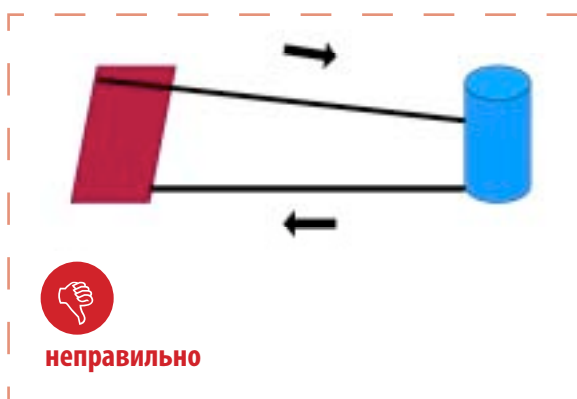
Расширительный бачок – это открытый резервуар, расположенный в крайней верхней точке цикла циркуляции жидкости и предназначенный для компенсирования разницы давления, вызванного температурными колебаниями (теплой жидкости необходимо больше пространства, иначе могут лопнуть трубы).

Если в системе присутствует воздух, то он также может выходить через бачок. Жидкость можно заполнить также через расширительный бачок.

Правила установки

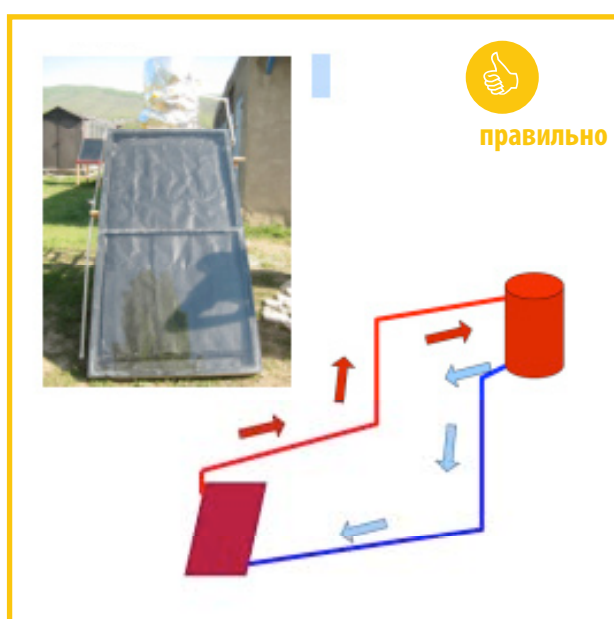
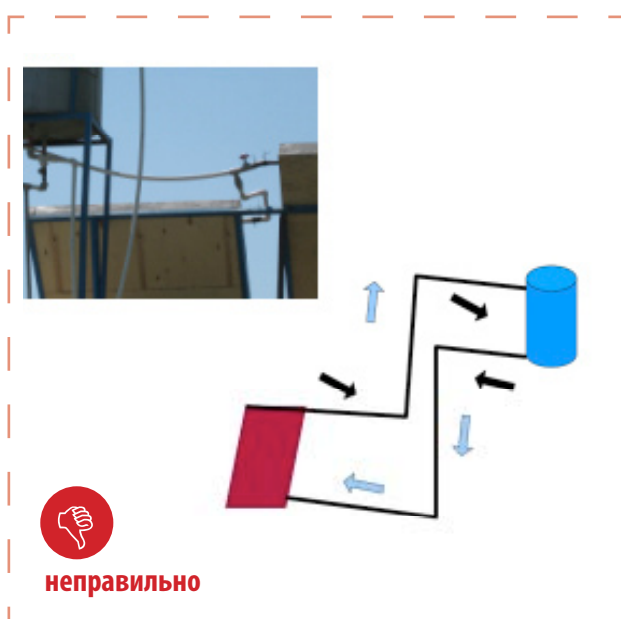


Расширительный бачок должен располагаться выше коллектора для обеспечения циркуляции (мин 0,5 м). Вода должна подниматься от коллектора к бачку для осуществления циркуляции без насоса.

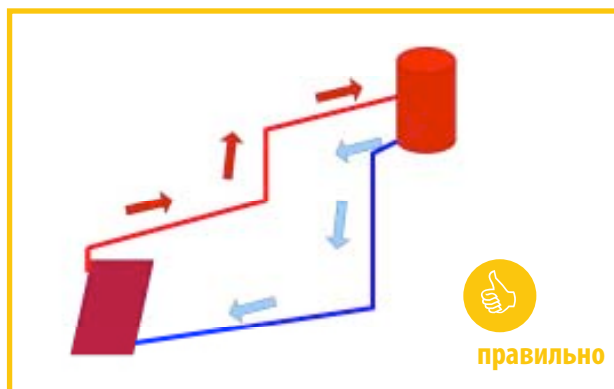
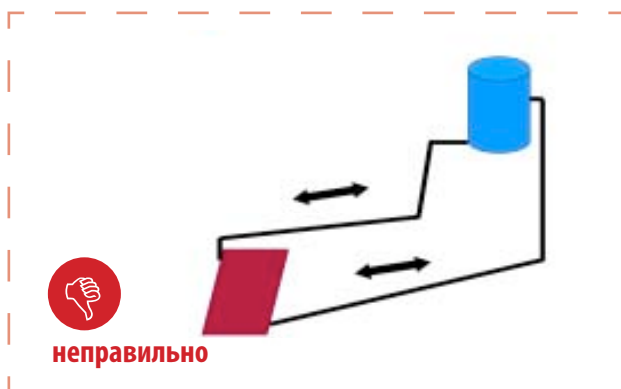


Практика: Солнечные водонагреватели

Теплая вода будет подниматься вверх к наивысшей точке у входного отверстия теплообменника, и беспрепятственно опускаться к низшей точке у входа коллектора. Циркуляция осуществляется только в случае отсутствия между ними перетоков.



Впускное отверстие теплой воды должно располагаться в верхней части бака, а выходное отверстие холодной воды внизу. Если отверстия расположены наоборот, то циркуляция происходить не будет! -

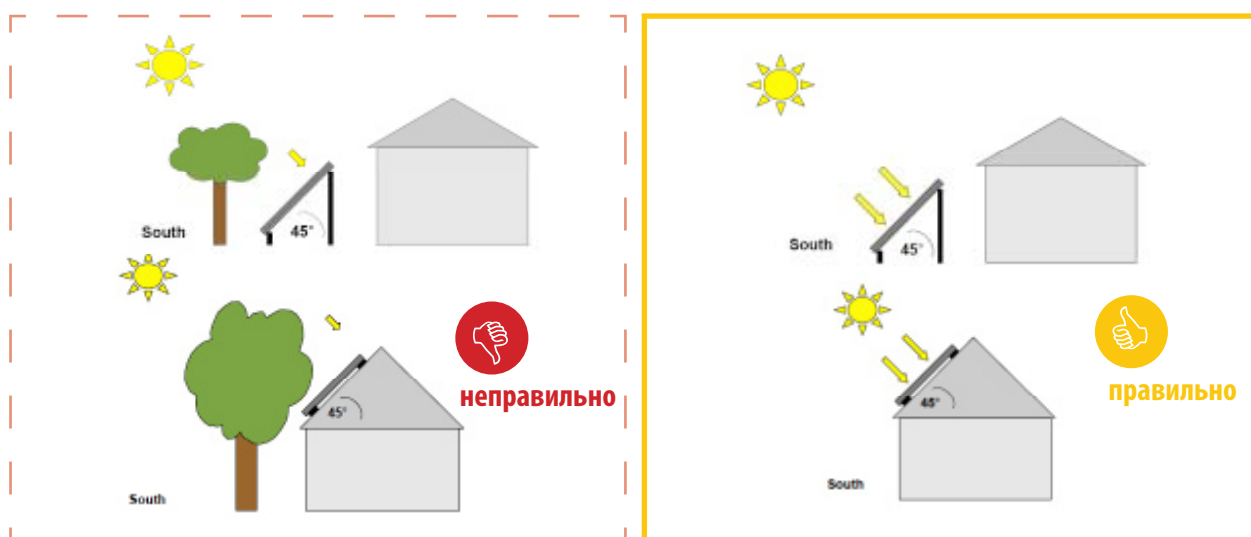


Практика: Солнечные водонагреватели

Положение и установка

Оптимальное расположение коллектора — в южном направлении, в месте, где нет тени от деревьев или других объектов. Коллектор можно установить на крыше (если крыша достаточно крепка) или на земле. (Недостатком расположения коллектора на крыше является то условие, что бак должен располагаться выше коллектора).

Самое подходящее место для размещения бака – в доме, под крышей, где он лучше защищен от воздействия низких внешних температур. В любом случае, бак необходимо изолировать так же, как если бы он располагался на улице.



Углы (между коллектором и поверхностью):

- для круглогодичного использования: 45°
- для использования только зимой: 60°
- для использования только летом: 30°

Техническое обслуживание

Для того чтобы ваш коллектор функционировал нормально, вам необходимо соблюдать следующее:

- проверять и пополнять жидкость для циркуляции (проверяйте уровень жидкости в расширительном бачке)
- протирать стеклянную оболочку для лучшего проникновения солнечных лучей
- проверять изоляцию всех деталей для предотвращения потери тепла (например, не проникла ли вода в изоляцию?)
- проверять трубы и соединения на предмет утечки
- всегда проверять наполнен ли водой бак теплой воды

Как построить солнечный коллектор?

Сооружение Солнечного Коллектора с Металлическим Абсорбером

Материалы для Коллектора

1. Сосновые балки 100 мм х 50 мм без наростов (сучья)- 6 м
2. Деревянные рейки 50 мм х 50 мм - 4 м
3. Фанера 0,4мм - 2 м²
4. Изоляционный материал - 2 м²
5. Металлический лист 1,5-2мм, 2 м²
6. Металлическая труба $\frac{1}{2}$, 15 м
7. Металлическая труба $\frac{3}{4}$, 2 м
8. Оцинкованные гвозди 30 мм – 0,5 кг
9. Шурупы 80 мм -16 штук
10. Черная краска (не токсичная для внутренних работ, напр. пигментная краска) -750 грамм
11. Солнечный лак или черная краска - 500 грамм
12. Стеклопанель - 2 м²
13. Один тубик силиконового клея
14. 2мм электрод
15. Материалы для водопроводной системы
 - Восемь $\frac{3}{4}$ на $\frac{1}{2}$ адаптеров
 - Четыре $\frac{1}{2}$ Т-образных сгонов
 - шесть $\frac{1}{2}$ X $\frac{1}{2}$ X $\frac{3}{4}$ Т образных сгонов
 - Два $\frac{3}{4}$ Т образных сгонов

Один клапан давления

Инструкция по постройке коллектора



Шаг 1. Нарежьте брусья по размеру и соберите раму



Шаг 2. Скрепите между собой стороны брусьев



Шаг 3. Прикрепите ко дну рамы фанеру

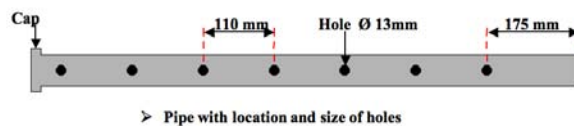


Шаг 4. Изолируйте

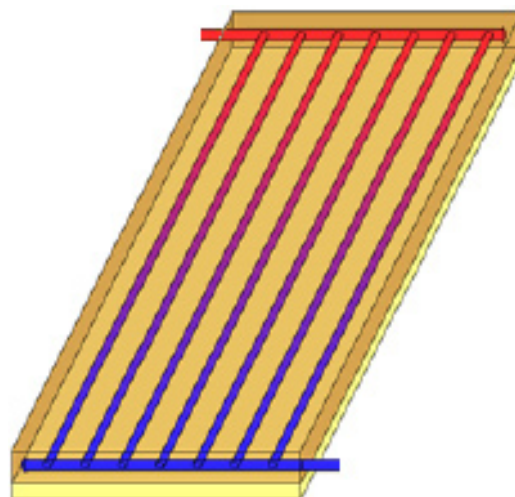


Шаг 5. Укрепите фанеру на верхнюю часть рамы, покрасьте черной, матовой краской

Инструкция по постройке коллектора



Шаг 6. Просверлите 8 дырок размером 13 мм в $\frac{3}{4}$ металлической трубе на расстоянии 11 см друг от друга (см. изображение)



Шаг 7. Приварите $\frac{1}{2}$ мм трубы к трубе $\frac{3}{4}$ (см. изображение)



Шаг 8. Приварите к друг другу металлический лист и трубы

Инструкция по постройке коллектора



Шаг 9. Покройте черной матовой краской или солнечным лаком металлический лист и трубы с обеих сторон



Шаг 10. Просверлите входные и выходные отверстия



Шаг 11. Установите абсорбер в раму



Шаг 12. Прикрепите деревянную перекладину посередине для установки стекла и покрасьте черной, матовой краской



Шаг 13. Накройте раму стеклом толщиной 4мм при помощи силикона или скобами соединения



Инструкция по постройке коллектора



Шаг 14. Установите входные и выходные.



Готовый коллектор

Как построить теплообменник?

Как изготовить бак-аккумулятор с теплообменником

Материалы для теплообменника

1. Комбинированная пластиковая труба (металлопласт, напр. трубы для отопления полов) 15- 20мм, 6 метров
2. Адаптеры
3. Двухлитровый пластиковый резервуар под расширительный бачок
4. Водопроводные трубы
5. Бак для воды 200 л
6. Изоляционный материал для труб и бака
7. Антифриз /жидкость для циркуляции – около 10 литров



Шаг 1. Изготовьте спираль



Шаг 2. Присоедините адаптеры к трубе с обеих сторон

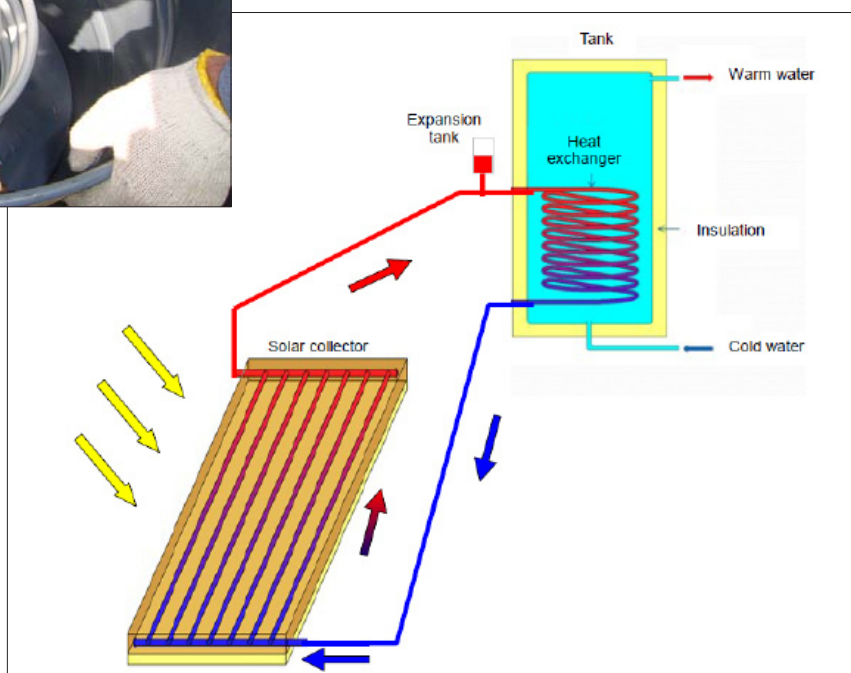
Инструкция по постройке теплообменника



Шаг 3. Просверлите дырки для присоединения адаптеров теплообменника в баке в нижней части, а для присоединения к коллектору одну дырку в верхней части (выход воды), одну дырку в нижней части (вход воды)



Шаг 4. Установите теплообменник в бак и укрепите адаптерами (см. изображение внизу)



Инструкция по постройке теплообменника



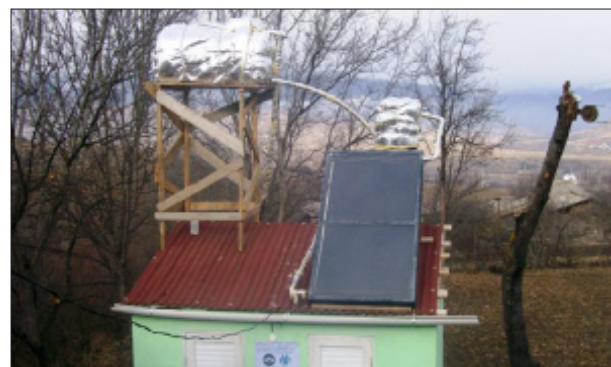
Шаг 5. Соедините расширительный бачок к системе



Шаг 6. Подсоедините теплообменник к коллектору (верхняя часть: вход воды, нижняя часть: выход воды) и бак к системе водоснабжения (нижняя часть: вход холодной воды из резервуара или системы водоснабжения; верхняя часть: выход теплой воды к потребителю)



Шаг 7. Изолируйте бак и трубы



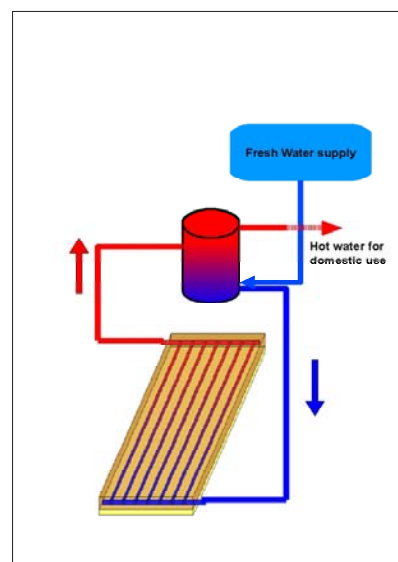
Шаг 8. Наполните коллектор незамерзающей жидкостью

Шаг 9. Наполните бак водой

Другие модели солнечных водонагревателей

■ Летняя модель без теплообменника

Если не существует опасности замерзания, или коллектор предполагается использовать только в летний период, система может быть построена без теплообменника. В таком случае входное отверстие теплой воды от коллектора должно находиться в верхней части бака, а выходное отверстие холодной воды к коллектору в нижней части бака. Входное отверстие внешнего водоснабжения также располагается в нижней части. Теплая вода для домашних нужд отбирается через верхнюю часть.



■ Солнечный коллектор из радиаторов

Если у вас имеются старые радиаторы, то очень простые и дешевые солнечные коллекторы можно смастерить из них (см. рис.). Радиаторы необходимо покрасить в черный цвет и разместить их на деревянной раме с изоляцией и стеклянным покрытием. Так как они не очень эффективные, то такие коллекторы более подходят для одноконтурных систем без теплообменника.



Другие модели солнечных водонагревателей

■ Солнечный коллектор из пластиковых труб

В принципе, вместо плоской металлической пластины можно также использовать пластиковые трубы. Трубы могут быть покрашены в черный цвет термостойкой краской. Большим недостатком является то, что большинство пластиковых труб нетеплостойки. Трубы могут быть проверены перед использованием в жарком месте на солнце под стеклом. Если трубы окажутся теплоустойчивыми, то коллектор может выйти дешевле железного. В этом случае пластиковые трубы необходимо установить таким образом, чтобы вода постоянно могла подниматься в коллекторе для обеспечения циркуляции (см. рис. ниже). Также можно использовать металлопластиковые трубы, но мы их не рекомендуем, так как с ними очень сложно работать.



■ Солнечный коллектор из меди

Коллектор, подобный описанному выше, можно изготовить из меди, если у вас есть возможность работать с аппаратом для пайки медных труб. Вне сомнения, медь самый эффективный и подходящий материал для солнечных коллекторов, и она обычно используется в солнечных коллекторах высокой производительности, так как обладает наилучшими теплопроводящими свойствами.



Для недорогих солнечных коллекторов, медь, вероятно, не самый лучший выбор, так как она дороже железа, и для работы с ней необходимо специальное паяльное оборудование.

■ Система с насосом

Все вышеперечисленные системы можно построить с насосом, в таком случае нет необходимости в размещении бака выше коллектора. Они имеют один недостаток – не могут работать во время отключения электроэнергии. Если солнце не светит, необходимо отключить насос, иначе насос будет перекачивать холодную воду в бак-аккумулятор теплой воды.

Солнечные водонагреватели

Обзор

Солнечная энергия доступна по всему миру и она бесплатна. Использование солнечной энергии не оказывает пагубного влияния на окружающую среду и сберегает такие ограниченные ресурсы, как древесина и другие виды топлива. Ввиду истощения ресурсов, усиления загрязнения окружающей среды и непредсказуемости климата это становится все более важным. Кроме того, независимо от первоначального капиталовложения в материал и сооружение солнечного коллектора, использование солнечной энергии не влечет за собой ни дополнительных расходов, ни дополнительных работ, увеличивая, таким образом, наличный доход и улучшая уют своих пользователей.

Цель данного руководства – расширить знания о солнечных коллекторах и подвигнуть заинтересованных людей к строительству собственного солнечного коллектора, который они могут с легкостью установить у себя дома и который поможет достигнуть максимальной выгоды при минимальных капиталовложениях.

Во вторых, особенно в странах с высоким солнечным облучением, с большим потенциалом солнечной энергии, с одной стороны, и немногочисленными природными ресурсами и недостаточной энергетической инфраструктурой, напр, в сельских регионах, с другой, это станет задачей правительств поощрять и поддерживать граждан в использовании постоянных источников энергии наподобие солнечной посредством активного продвижения решений по стабильным источникам энергии (как это уже происходит в таких странах, как Германия).



В данном руководстве представлена недорогая, но высокоэффективная модель солнечного коллектора, разработанная WECF и ее партнерами, которая работает круглогодично, даже в суровые зимы, без потребности в электричестве.

В данной брошюре вы найдете указания о том, как построить и установить данный солнечный коллектор у себя дома из доступных на местном рынке материалов.

WECF The Netherlands

PO Box 13047
3507 LA, Utrecht
The Netherlands
Phone: +31 - 30 - 23 10 300
Fax: +31 - 30 - 23 40 878

WECF France

BP 100
74103 Annemasse Cedex
France
Phone/Fax: +33 - 450 - 49 97 38

WECF Germany

Sankt-Jakobs-Platz 10
D – 80331 München
Germany
Phone: +49 - 89 - 23 23 938 - 0
Fax: +49 - 89 - 23 23 938 - 11

E-mail: wecf@wecf.eu
Website: www.wecf.eu



WECF | Women in Europe for a Common Future